

GIS 在某市地灾预警系统的应用探析

章林

广东省地质局第二地质大队

DOI:10.12238/gmsm.v6i1.1472

[摘要] 为解决当前在地灾预警系统中存在的测绘工作开展不到位、预警系统响应延迟较高等问题, 本文对GIS在地灾预警系统的应用进行研究探析, 并提出相关的措施和手段, 以期为相关专业人员提供参考。

[关键词] GIS; 地灾预警系统; 测绘技术; 应用

中图分类号: V271.4+7 **文献标识码:** A

Analysis on the Application of GIS in the Geological Disaster Early-warning System of a City

Lin Zhang

Second Geological Team, Guangdong Geological Bureau

[Abstract] In order to solve the problems of inadequate mapping work and high response delay of the early warning system in the current geological disaster early warning system, this paper studies and analyzes the application of GIS in the geological disaster early warning system, and puts forward relevant measures and means, with a view to providing reference for relevant professionals.

[Key words] GIS; geological disaster early warning system; surveying and mapping technology; application

引言

当前我国自然地质灾害发生率较高, 受灾严重程度较大, 常见的地质灾害主要包含泥石流、滑坡和倒塌等, 造成地质灾害发生的主要原因除了自然要素以外, 还包含人类的工程建设和矿产开发等活动。这些地质灾害的发生对人类的生活造成了较大的影响, 在严重的时候会对人们的生命财富造成较大程度的损失, 针对当前地质灾害预警方法应用成效不明显的现状, 在实际的地质灾害频发中, 可以利用GIS技术对地质灾害多发地域的实际地理构造进行分析, 而且进行实时监控, 以此来实现对地质灾害的有效预警, 减少因为地质灾害对人们所造成的影响。如图1为某市地灾隐患点统计。



图1 某市地灾隐患点统计

1 GIS技术定义及其功能

GIS(地理信息系统)是指一种能够对空间数据进行采集、存储、管理、分析、展示等操作的技术系统。它结合了地图、数据库、统计分析等多种技术, 可以用来处理各种与地理位置相关的数据。GIS技术可以用于各种领域, 如城市规划、环境管理、土地利用、交通规划、水资源管理、农业等, 以及其他需要对空间数据进行分析和管理领域。

GIS技术的主要功能包括以下几个方面:

(1) 数据采集和管理: GIS可以用来采集、处理和管理各种空间数据, 包括卫星影像、地形地貌数据、交通道路、建筑物、自然资源等。(2) 空间分析和建模: GIS可以对空间数据进行分析 and 建模, 例如建立地图、确定最佳路线、估算资源供需、评估地质灾害等。(3) 数据展示和可视化: GIS可以将数据以地图的形式进行展示和可视化, 让用户可以更加直观地理解数据所表示的意义。如图2为GIS系统功能架构。(4) 决策支持和规划: GIS可以为决策制定者提供有关地理位置的信息和分析, 帮助他们做出更好的决策, 例如确定新的工厂、商店、医院等设施的位置, 制定城市规划等。(5) 资源管理和监测: GIS可以帮助管理者监测和管理资源, 例如水资源、自然资源等, 以及监测环境变化等。

2 GIS技术在地灾预警系统中的应用

2.1 对地灾多发区进行监控

系统功能架构
SYSTEM ARCHITECTURE

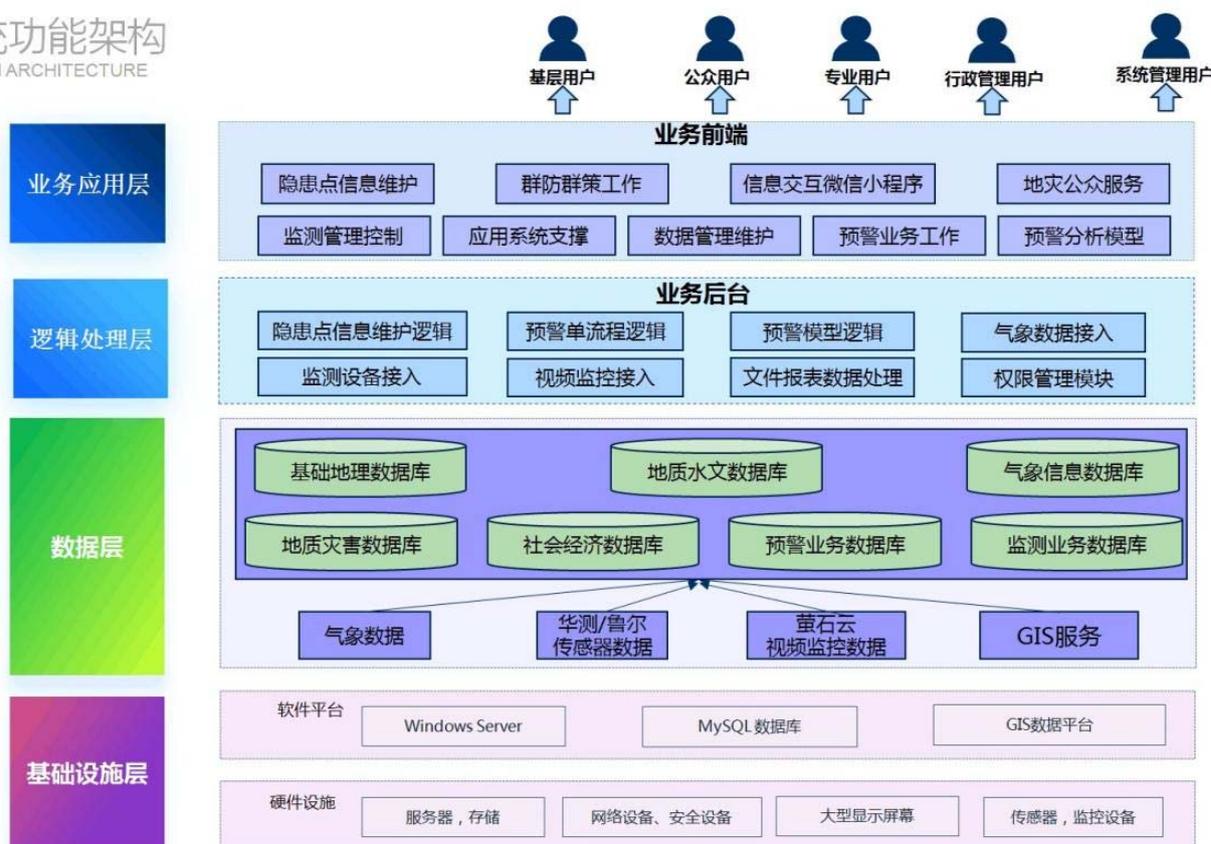


图 2 GIS 系统功能架构



图 3 GIS 系统对地灾多发区进行监控



图4 汕头市地灾预警系统构成

GIS技术可以为地灾多发区的监控提供强大的支持。进行数据采集和管理时, GIS可以通过采集、整理、存储和管理各种地质、气象、水文等与地灾有关的空间数据, 通过卫星遥感、GPS等手段对地灾预警系统中需要用到的空间数据进行采集和处理。包括地形地貌、气象、水文、地震等方面的数据, 同时还可以将这些数据进行空间关联、叠加等处理, 从而更加准确地识别地灾风险区域, 还可以通过对采集到的数据进行空间分析和建模, 识别地灾多发区和危险地带, 预测和评估地灾风险, 例如地质灾害风险评估、山洪灾害预测等, 然后将分析结果以地图的形式进行展示和可视化, 帮助决策者更好地理解地灾多发区的分布和危险程度, 以及采取相应的防范措施, 同时为决策制定者提供有关地灾的信息和分析, 例如制定防灾规划、应急响应预案等, 帮助他们做出更好的决策, 提高地灾应对和减灾能力。对地灾多发区的资源管理和监测时, 例如监测地下水位、山洪流量、土壤侵蚀等, 及时发现异常情况并采取相应的应对措施。如图3为GIS系统对地灾多发区进行监控。

2.2 成立多源信息数据库

GIS技术可以通过整合和管理多源信息数据, 建立地灾预警系统的多源信息数据库。这些数据中地形地貌数据是主要的, 地形地貌是地灾预警系统中非常重要的数据之一, 可以通过卫星遥感、激光雷达等技术获取。地形地貌数据可以反映出山体坡度、地貌类型、水系分布等信息, 对于地震、山洪、滑坡等地灾的预测和评估具有重要的作用。气象数据包括温度、降雨、风向、风速等指标, 可以通过气象卫星、气象站等设备采集。气象数据是预测洪水、风暴、暴雨等自然灾害的重要依据, 对于地灾预警系统的预警等级和决策制定有重要的影响。地下水位和

土壤湿度数据可以通过土壤墒情监测站等设备采集。这些数据可以反映出地下水的涨落和土壤的干湿程度, 对于山洪、滑坡等灾害的预测和评估具有重要的作用。遥感影像数据可以通过卫星遥感等技术获取, 包括高分辨率影像、多光谱影像等。这些数据可以用于获取地灾多发区的空间信息、变化等, 为地灾预警系统提供必要的信息。地震数据可以包括地震波、震源机制、地震历史等信息, 可以通过地震监测站等设备获取。地震数据对于地震预测和评估具有重要的作用, 可以为地震预警系统提供必要的的数据支持。其他相关数据则还可以包括人类活动数据、交通数据、地质、地球物理数据等相关数据。通过GIS技术, 可以将这些数据整合到一个多源信息数据库中, 并进行数据质量控制和数据更新等管理工作, 为地灾预警系统提供数据支持。同时, 通过GIS技术的空间分析和建模功能, 可以将这些数据进行分析和处理, 为地灾预警系统提供更加准确和全面的预警信息。如图4为汕头市地灾预警系统构成。

2.3 GIS在地灾预警中的预报系统设计

GIS技术在地灾预警中的预报系统设计首先要进行预报指标的选取, 根据不同的地灾类型和地理环境, 选择合适的预报指标, 比如水位、雨量、地震等。这些指标可以通过遥感技术、气象观测、地质探测等手段获取, 并通过GIS技术整合到一个数据库中, 为预报系统提供数据支持。然后进行空间分析模型的建立, 通过GIS技术的空间分析功能, 建立地灾预报的空间分析模型, 包括地灾的空间分布规律、地灾发生的概率等。模型的建立需要结合历史数据和现场观测数据, 以及GIS技术的遥感图像、数字地形模型、地理数据等, 综合分析地灾的影响因素, 确定合适的预报方法和指标体系。其次是进行预报系统的实时监测, 预报系统需要实时监测地灾的变化情况, 比如雨量、水位、地震等指

标的变化,以及地灾多发区域的变化情况。通过GIS技术,可以实现对多源数据的实时监测和整合,并对数据进行处理和分析,实现对地灾的实时监测和预报。最后是预警信息的发布,通过GIS技术,预报系统可以将预警信息发布到公众和相关机构,比如气象局、地震局、交通运输部等,以便其采取必要的预防措施。预警信息可以通过电视、手机、网络等渠道发布,并可以根据地灾类型和预警级别进行分类和区分,再进行系统的评估和优化,即为了确保预报系统的准确性和有效性,需要对系统进行评估和优化。通过GIS技术,可以对预报模型和预测结果进行评估和分析,并对模型进行优化和改进,以提高预报的准确性和可靠性。

3 GIS测绘技术在地灾预警系统中的应用

3.1 建立高精度的数字地图

要建立高精度的数字地图, GIS测绘技术需要进行数据采集,即通过卫星遥感技术、GPS技术、无人机等手段采集地形、地貌、地质、气象等地理数据,后将采集到的数据进行处理,如数据预处理、数据融合、数据配准等,使得数据具有统一的坐标系统、分辨率和格式等特征,再进行数据分析,对处理后的数据进行分析,如数据分类、特征提取、空间分析等,以提取地图所需的信息。然后进行数据组织和存储,将处理后的数据进行组织和存储,建立数据库或文件系统,以便于数据的管理和使用,再利用地图制作软件,将处理后的数据转换成地图,包括地图符号、标注、注记等,生成高精度的数字地图。同时进行质量检查和校正,对生成的数字地图进行质量检查和校正,确保地图符号、标注、注记等信息的准确性和完整性。

3.2 测绘技术在地灾预警系统中进行防灾策略的制定

现代测绘技术在地灾预警系统中可以为地灾预防策略的制定提供重要支持,它可以对地形地貌进行分析,通过卫星遥感技术、激光雷达等手段,可以获取高精度的地形地貌数据,为地灾预防策略制定提供基础支持。基于地形地貌数据,可以分析出潜在的地质灾害和自然灾害风险区域,制定相应的防灾减灾措施。还可以进行气象预报的监测,测绘技术可以为气象预报和监测提供支持,通过安装气象观测设备,实现对气象灾害的实时监测和预警。同时,通过气象预报数据,可以及时制定应对策略和措

施,提高预防能力。还可以进行地震监测和预测,测绘技术可以为地震监测和预测提供支持,通过安装地震监测仪器,实现对地震的实时监测和预测。同时,通过地震预测数据,可以及时制定应对策略和措施,提高预防能力。同时为水文测量和监测提供支持,通过安装水文测站,实现对水文灾害的实时监测和预警。同时,通过水文数据,可以及时制定应对策略和措施,提高预防能力,并且通过空间分析和模拟,对不同地理数据进行分析,形成空间模型和预测模型。基于空间模型和预测模型,可以制定不同类型地灾预防策略,提高地灾预防的准确性和针对性。因此现代测绘技术在地灾预警系统中可以为地灾预防策略的制定提供多方面的支持,为减轻地灾带来的损失提供有效的手段。

4 结束语

利用GIS的空间数据(包括几何数据和属性数据)处理、查询管理及空间分析能力,建立地质灾害预测预警系统,通过系统的反演能够预测预警灾害,为地质灾害防治提供技术支持。GIS技术的分类存储、叠加分析技术、空间分析技术、三维立体模拟技术等都是传统技术方法所达不到的。地质灾害预测模型还有待进一步研究和在实践中完善,例如影响因素的确定、影响因子的确定、临界值的确定。这其中相关人员的实地调查和经验尤为重要,调查和经验是任何技术和模型所无法替代的,这就使得如何将数据和模型相结合成为一个重要的研究方向。

[参考文献]

- [1]程向荣.分析测绘技术在地质灾害中的作用[J].西部资源,2018,(01):123-124.
- [2]张玉东,郭俊锋,王林生.测绘技术在地质灾害中的作用[J].科技与企业,2012,(20):251+253.
- [3]柳哲权.地质灾害防治措施及技术建议[J].中国高新技术,2017,1(10):71-73.
- [4]张树友.地质灾害应急工作中的应急测绘[J].西部资源,2014,(06):117-119.
- [5]王亮,刘长宪.解析地质灾害防治及其地质环境利用[J].建材与装饰,2016,(11):205-206.